

Formação docente em Educação em Ciências no contexto de estudantes surdos: análise das produções acadêmicas

Teacher training in Science Education in deaf students context: analysis of academic productions

Raquel Alves Bozzi
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Uberaba-Brasil

Vinícius Catão

Thaís Almeida Cardoso Fernandez

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Viçosa-Brasil

Resumo

Este trabalho é fruto de uma pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Viçosa. Por meio de uma pesquisa bibliográfica, analisamos as produções científicas sobre a educação em Ciências e os estudantes surdos, com o objetivo de identificar as tendências de pesquisa e se a formação dos professores de Ciências da Natureza estava presente. A produção dos dados foi realizada nas plataformas de busca *online* Portal de Periódicos CAPES, SciELO e ERIC. Identificamos cinco temáticas de pesquisas: uma relacionada aos professores. Evidenciamos a necessidade de produções sobre a promoção de formação docente em relação aos surdos, além de alguns aspectos que ela deve contemplar, tais como a compreensão do papel do intérprete educacional e sua relação com o mesmo, as estratégias que favorecem o ensino e a aprendizagem.

Palavras-chave: Formação Docente; Ciências da Natureza; Educação de Surdos.

Abstract

This paper is the result of a research developed in the Graduate Program in Science and Mathematics Education - Professional Master's Degree at the Federal University of Viçosa. Through bibliographic research, we analyzed the scientific productions on Science Education and deaf students, aiming identify research trends and whether the training of Natural Science teachers was among them. The data collection was carried out on the online search platforms Portal de Periódicos CAPES, SciELO and ERIC. We identified five research themes, one related to teachers. We highlighted the need for productions on the promotion of teacher training Science Education aimed at deaf, in addition to some aspects that it should contemplate, such as understanding the role of the educational interpreter and their relationship with him, the strategies to favor teaching and learning.

Keywords: Teacher Training; Natural Sciences; Deaf Education.

1. Introdução

Em 2021, foi sancionada a Lei nº 14.191, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96 - LDB) e reconheceu a Educação Bilíngue dos Surdosⁱ como uma modalidade de ensino independente, que é:

[...] oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdocegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos. (BRASIL, 2021, Art. 60-A).

A lei supracitada apresenta informações sobre apoios técnicos e financeiros a serem realizados pela União, integrando o ensino, a pesquisa e a comunidade surda. Essa deliberação representa um grande marco, sinal de esperança e possível avanço na educação dos surdos, mas apresenta lacunas informativas, como no que tange a formação docente. Atualmente, existem licenciaturas em Pedagogia Bilíngue e em Letras Libras, mas serão apenas estes os cursos para a formação de professores bilíngues? Ou existirão cursos direcionados à formação de professores para a educação bilíngue em todas as áreas do conhecimento? Haverá mudanças nas licenciaturas? São necessárias políticas públicas para a efetivação prática da lei apresentada por intermédio de investimentos, dedicação e implementação de programas que repercutam na formação dos professores.

Hordienamente, é obrigatória a disciplina Libras na formação inicial dos professores, prevista no Decreto nº 5.626/05. Apesar de não possuir formato e conteúdos padronizados, ela pode permitir uma compreensão sobre a surdez e contribuir para o fortalecimento de práticas em prol do desenvolvimento da educação dos surdos. Entretanto, aparentemente este espaço formativo ainda não é o suficiente para preparar o professor que será responsável pela educação desses estudantes. A falta de formação especializada do professor pode promover um trabalho que desconsidera o estudante surdo e responsabiliza o intérprete educacional (IE)ⁱⁱ pelo ensino (BOZZI; CATÃO, 2021; CAETANO; LACERDA, 2021; LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2021; RECH; SELL; RIGO, 2019).

Diante da vasta produção acadêmica atual na área da educação em Ciências, realizamos uma pesquisa bibliográfica, que permitiu uma maior familiaridade com a

temática da pesquisa. Nosso objetivo foi levantar a produção científica dos trabalhos sobre a educação em Ciências voltada aos estudantes surdos, analisar as tendências de pesquisas na área, identificar se há produções sobre os docentes e, em caso afirmativo, buscar informações que possam agregar em sua formação e às eventuais lacunas do conhecimento científico.

2. Aspectos metodológicos

Segundo Lima e Mioto (2007), que somaram às ideias de Salvador (1986), a pesquisa bibliográfica pode apresentar as seguintes etapas: (i) elaboração do projeto de pesquisa com a escolha do objeto de estudo, formulação do problema e do plano de estudo para encontrar respostas; (ii) investigação das soluções, com a coleta dos dados; (iii) análise das soluções, em que se busca explicar as informações presentes no material selecionado e (iv) síntese integradora, com o resultado da análise e reflexão dos documentos e propostas de soluções para o problema inicial.

Na terceira etapa, submetemos os dados à análise de conteúdo, seguindo os pressupostos da Bardin (2011), em que inicialmente há a pré-análise, na qual é organizado e definido o *corpus* de análise, a formulação das hipóteses e objetivos, que irão fundamentar a interpretação final. Em seguida, os dados são explorados, com operações de caracterização e codificação do material. Por fim, há o tratamento dos dados e interpretação, com inferências e uso dos resultados com fins teóricos ou pragmáticos (BARDIN, 2011). A análise foi validada pela triangulação dos dados entre os pares. Eventuais desacordos entre os pesquisadores foram discutidos para se obter um consenso, de modo a ter garantida a validade interna da pesquisa (COHEN; MANION; MORRISON, 2000).

3. Resultados e discussões

3.1 Primeira etapa: o objeto de estudo

O objeto de estudo deste trabalho foi a formação dos professores das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) para a educação de surdos. Buscamos analisar quais as temáticas dos trabalhos produzidos sobre a educação de surdos atrelada à educação em Ciências, a fim de verificarmos a presença ou ausência de temas sobre a formação de professores nesses trabalhos, além das tendências de pesquisa. Assim, a nossa questão de pesquisa foi: *Quais são as temáticas dos trabalhos produzidos envolvendo a educação de Ciências voltada aos estudantes surdos?* Para responder esta indagação, o *corpus* de análise foi construído a partir de três plataformas de pesquisa *online*.

3.2 Segunda etapa: o levantamento bibliográfico

O corpus da análise foi coletado nas plataformas de pesquisa: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), com a busca avançada; Portal de Periódicos CAPES, com o acesso CAFE (Instituição Educacional: Universidade Federal de Viçosa) e a busca avançada com filtros (assunto e título); e o *Institute of Education Sciences* (ERIC). Os descritores e suas combinações foram definidos previamente. Não delimitamos um período de tempo, devido a possibilidade de análise de todos os resultados. Nas duas primeiras plataformas, usamos os descritores em língua portuguesa, de acordo com o *Thesaurus Brasileiro da Educação* (Brased)ⁱⁱⁱ, na terceira plataforma selecionamos no ERIC *Thesaurus*^{iv} os descritores em língua inglesa. Os resultados encontrados estão na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados quantitativos das plataformas de pesquisas.

Combinação de Descritores	Plataformas de pesquisa*	Filtro**	Resultados
Educação dos Surdos Educação Científica	A	I	5
		II	3
	B		10
Educação dos Surdos Ensino de Ciências	A	I	0
		II	9
	B		6
Educação dos Surdos Licenciatura Ciências	A	I	
		II	0
	B		
Educação dos Surdos Licenciatura Biologia	A	I	
		II	0
	B		
Educação dos Surdos Licenciatura Ensino de Física	A	I	
		II	0
	B		
Educação dos Surdos Licenciatura Química	A	I	
		II	0
	B		
Educação dos Surdos Formação Docente Ensino de Ciências	A	I	
		II	0
	B		
Educação de Surdos Formação de Professores Ensino de Ciências	A	I	0
		II	
	B		2
Educação de Surdos Ciências	A	I	2
		II	19
	B		9
Educação de Surdos Biologia	A	I	2
		II	1
	B		0
Educação de Surdos Ensino de Física	A	I	0
		II	1
	B		2

Combinação de Descritores	Plataformas de pesquisa*	Filtro**	Resultados
Educação de Surdos Química	A	I	1
		II	4
	B		0
Deafness Science Teachers	C		112
Deafness Science Teachers Biological Sciences	C		2
Deafness Science Teachers Physics	C		6
Deafness Science Teachers Physical Sciences	C		2
Deafness Science Teachers Chemistry	C		4
Deafness Science Teachers Natural Sciences	C		0
Deafness Science Teachers Preservice Teachers	C		4
Deafness Natural Sciences Preservice Teachers	C		0
Deafness Sciences Preservice Teachers	C		5
Deafness Science Education Science Teachers	C		105
Deafness Science Education Science Teachers Biological Sciences	C		2
Deafness Science Education Science Teachers Physics	C		5
Deafness Science Education Science Teachers Physical Sciences	C		2
Deafness Science Education Science Teachers Chemistry	C		4

*A: Portal de Periódicos CAPES; B: SciELO; C: ERIC.

** I: Assunto; II: Título.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As buscas no Portal de Periódicos CAPES e SciELO retornaram 76 trabalhos. As buscas com os descritores “Licenciatura”, “Formação Docente” e “Formação de Professores” não retornaram trabalhos. O Portal de Periódicos CAPES forneceu mais resultados, com 47 trabalhos. No ERIC as diferentes combinações de descritores resultaram em 253 trabalhos.

3.3 Terceira etapa: análise de conteúdo

Submetemos os dados à análise de conteúdo e, inicialmente, organizamos os trabalhos em uma planilha do Excel. A partir do título, identificamos os alinhados aos descritores. Quando não foi possível realizar esta classificação a partir do título, realizamos a leitura do resumo. Nas buscas com os descritores em português, identificamos 39 trabalhos alinhados, sendo que o Portal de Periódicos CAPES apresentou 26 trabalhos. Com as buscas na plataforma de pesquisa ERIC, identificamos 92 trabalhos alinhados aos descritores e 161 não alinhados.

Assim sendo, encontramos 131 trabalhos correspondentes aos descritores utilizados. Filtramos as repetições e obtivemos 60 trabalhos, 22 provenientes das buscas com os descritores em língua portuguesa e 38 das com os descritores em língua inglesa. Levantamos a hipótese da baixa incidência de trabalhos voltados à formação dos professores de Ciências na área da educação de surdos.

Seguindo a análise de conteúdo, exploramos o material e o codificamos. Lemos os resumos dos 60 trabalhos, identificamos os objetivos e focos de estudo. Quando não foi possível essa identificação pelo resumo, realizamos a leitura do trabalho na íntegra. Agrupamos os trabalhos com as temáticas semelhantes em cinco categorias emergentes, visto que foram elaboradas após a caracterização dos trabalhos. Na Tabela 2, estão as cinco categorias e suas frequências.

Tabela 2 – Categorias emergentes e as suas frequências.

Categoria Emergente	Frequência
Estratégias Metodológicas	22
Questões Terminológicas	2
Aprendizagem dos Estudantes Surdos	14
Trabalhos Bibliográficos	6
Professores e Intérpretes Educacionais	16

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A categoria *Estratégias Metodológicas* agrupou os trabalhos com metodologias, propostas ou análises de ações voltadas ao aprendizado de Ciências por estudantes surdos. Dentre eles, algumas temáticas identificadas foram: a análise de atividade lúdica bilíngue para o ensino de Biomas Brasileiros (BUENO et al., 2016; ESPINDOLA et al., 2017); desenvolvimento de jogo para celulares para a aprendizagem de Química (ROCHA et al., 2019) e proposta experimental para representar graficamente a sensibilidade de um tímpano eletro-óptico na faixa de som de 10-150 Hz (TRUNCALE; GRAHAM, 2014).

A categoria *Questões Terminológicas* agrupou trabalhos de análise de terminologias. Um com o levantamento e a análise de sinalários e glossários em Libras para a divulgação científica disponíveis no YouTube (MALACARNE; OLIVEIRA, 2018) e outro sobre sinais termos específicos de Ciências (LANG et al., 2007).

A categoria *Aprendizagem dos Estudantes Surdos* agrupou trabalhos sobre o processo educacional de estudantes surdos. Dentre eles, as dificuldades de aprendizagem de estudantes surdos na disciplina de Química (SCHUINDT; MATOS; SILVA, 2017); as condições e as necessidades para aulas teóricas e práticas do curso Ciências Biológicas (SILVA et al., 2016); as características autonomia e investigação de estudantes surdos em aulas de Ciências (KAHN; FELDMAN; COOKE, 2013).

A categoria *Trabalhos Bibliográficos* reuniu os produções de cunho bibliográfico, como o levantamento de pesquisas sobre a inclusão de alunos surdos no Ensino de Ciências Naturais, publicadas no Brasil de 2000 à 2015 (SANTOS; LOPES, 2017); o mapeamento de publicações dos últimos cinco anos em periódicos selecionados da área de ensino e/ou de educação em Ciências da vida e da natureza (JÚNIOR; VALADARES; GUIMARÃES, 2021); a revisão sobre a necessidade de métodos de ensino que possibilitem as habilidades de compreensão conceitual e argumentação científica (JONES, 2014).

A categoria *Professores e Intérpretes Educacionais* reuniu os produções sobre os professores, os IE e a educação de surdos em interface com as Ciências. Como o nosso objeto de estudo foi a formação dos professores das Ciências da Natureza e a educação de surdos, verificamos a presença de trabalhos voltados aos professores. Exploramos os trabalhos desta categoria a seguir, em busca das contribuições para a formação destes professores.

3.4 Os trabalhos da categoria Professores e Intérpretes Educacionais

Oliveira e Ferraz (2021) analisaram a inclusão e o ensino de Ciências de uma aluna surda, a fim de compreender as estratégias do professor de Ciências, do IE e do atendimento educacional especializado (AEE) para ensinar e interpretar os conteúdos de Ciências, as dificuldades e o ensino bilíngue. Os resultados indicaram o uso de recursos visuais e materiais concretos como facilitadores para o ensino de Ciências, o desconhecimento da Libras prejudica a comunicação entre professor e aluna, levando a uma sobrecarga aos IE, e rara articulação entre professor e IE.

Fernandes e Reis (2019) relataram a aplicação de um minicurso de capacitação de professores para fomentar discussões referentes ao ensino e aprendizagem de Química por surdos, evidenciaram a carência dos docentes de informações referentes à educação especial e a necessidade da discussão desta temática. Fonseca, Ayres e Ribetto (2020) analisaram saberes de docentes ouvintes das disciplinas Ciências e/ou Biologia no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) e constataram que tais saberes são oriundos da relação com os estudantes, colegas e com aspectos da cultura escolar.

Raven e Whitman (2019) detalharam dois pilares do ensino e aprendizagem de Ciências, a alfabetização e a cultura. A partir de entrevistas com os professores, constataram que a preparação deles era limitada, as estratégias de ensino variavam do desenho de imagens à construção de modelos e, com isso, reforçaram a necessidade de programas de formação docente.

Constantino e Dorneles (2019) analisaram as narrativas de professores formadores e licenciandos do curso de Química, a partir da visita à escola bilíngue e da experiência de receber estudantes surdos no laboratório. Tais narrativas foram consideradas fortalecedoras da problematização da inclusão, do exercício de alteridade na sala de aula de formação inicial de professores de Química. Oliveira e Benite (2015) exploraram narrativas de professores e IE sobre a aula de Ciências para surdos, evidenciaram que a barreira linguística é o principal desafio no aprendizado dos conhecimentos científicos e ainda não há uma educação bilíngue na sala de aula inclusiva.

Vargas e Gobara (2014) estudaram as interações em aulas de Física entre o estudante surdo, o professor e o IE e o papel desses profissionais em sua inclusão. Constataram uma interação efetiva do estudante surdo apenas com o IE, este pouco colabora com a interação do estudante com pessoas que não dominam a Libras. Na sala de

aula, o professor transfere ao IE a responsabilidade pelo ensino e aprendizagem do estudante. Wolbers e colaboradores (2012) analisaram a interpretação em diferentes espaços, como em aulas de Ciências, e se o IE permaneceu paralelo ou divergiu do discurso. Houve uma maior incidência de interpretação divergente, com acréscimo ou retirada de elementos do discurso, que foi intencional na maioria dos casos em prol da compreensão pelo estudante, mas se verificou pouca compreensão destas mudanças pelos profissionais envolvidos.

Borges e Costa (2010) investigaram as representações dos professores de Ciências e Matemática acerca do ensino de surdos, com discussões sobre a formação inicial, a Língua de Sinais, IE, ensino de Ciências, entre outros. Dessa forma, identificaram que a formação inicial não contempla temáticas sobre a diversidade. A busca por estes conhecimentos é uma iniciativa dos professores e algumas informações ditas pelos professores não chegam aos estudantes surdos, devido ao fato de a comunicação ser mediada pelo IE e dependente dos conhecimentos dos IE sobre o assunto. Shaw (2009) analisou a preparação e certificação, método de ensino, metodologias de comunicação, histórico, currículo e uso de tecnologias de 67 professores de Ciências que lecionavam a surdos no Ensino Fundamental. Evidenciou o despreparo de professores de Ciências, que não dispunham de capacitações e usavam tecnologia com pouca frequência. Reforçou a necessidade de capacitação dos docentes e de novas pesquisas para investigar o uso de estratégias bilíngues no ensino de Ciências.

Easterbrooks, Stephenson e Mertens (2006) levantaram as ideias de professores sobre a alfabetização, ensino de Ciências e Matemática aos estudantes surdos, em busca de melhorias para a Associação de Educadores Universitários – Surdos/Pessoas com Deficiência Auditiva da Gallaudet University (USA), sendo evidenciada a necessidade de ações voltadas à formação de professores. Lang e Steely (2003) detalharam três estudos sobre o ensino de Ciências aos estudantes surdos, em que os docentes usaram ferramentas da internet de traduções em Língua de Sinais Americana (ASL), animações, vídeos, textos e perguntas. Este uso mostrou a potencialidade destes recursos no ensino de Ciências aos surdos, visto a aprendizagem ativa e a possibilidade de encorajá-los à interação com os materiais e questionar os professores.

Seal, Wynne e Macdonald (2002) descreveram um programa de pesquisa de graduação da Gallaudet University com a participação de professores surdos, IE

profissionais e estudantes envolvidos em treinamentos de IE para contribuir e incentivar projetos semelhantes. No trabalho de Boyd (2002) foram indicados recursos e sugestões para auxiliar professores de Ciências no ensino de surdos, a presença do IE, a comunicação em laboratório e como combater os mitos, desse trabalho apenas o resumo estava disponível, o que impossibilitou maior exploração.

Roald (2002) analisou ideias de professores surdos sobre o ensino e aprendizagem de Ciências por surdos, estes docentes recomendaram: a preparação docente para que o estudante surdo e a sua língua sejam respeitados, a importância dos professores terem expectativas ao ensino de surdos, o encorajamento ao surdo e a cooperação, para que interaja e que sejam explicados os conceitos básicos para a internalização dos novos conhecimentos. Corrick (1981) organizou um livro com dezenove artigos sobre o ensino de Ciências e a ação docente voltada às pessoas com deficiência, dois deles direcionados aos surdos. O primeiro, “Experimentos de Química para o aluno surdo do ensino médio - uma abordagem visual”, discutiu sobre um programa de Química destinado aos surdos, que enfatizou o aprendizado visual como uma forma para superar as limitações experienciais devido à falta de contato com a Ciência. No segundo, “Ciência para alunos surdos - sugestões de currículo para programas agrupados e convencionais”, foram analisadas as necessidades e as barreiras acadêmicas na trajetória profissional dos surdos, a linguagem, habilidades de estimativa e de investigação e as barreiras relativas às expectativas sociais aos surdos.

3.5 Quarta etapa: resultado da análise dos documentos e propostas de soluções ao problema inicial

Nesta etapa, trazemos os resultados da análise e reflexão sobre os materiais, com as implicações e propostas diante do do nosso objeto de estudo, a formação dos professores das Ciências da Natureza no que tange ao trabalho com estudantes surdos. Com os trabalhos analisados, evidenciamos questões relacionadas ao professor, aos IE e às estratégias para o ensino das Ciências da Natureza aos surdos.

Na categoria *Professores e Intérpretes Educacionais*, unimos informações que podem ser úteis na preparação de capacitação docente, sendo que: a experiência com estudantes surdos possibilita ao docente a construção de saberes para o ensino e a reflexão sobre os desafios da docência. Diferentes trabalhos apontam que a preparação dos professores ainda é limitada pela carência de informações, que não são contempladas

durante a formação inicial, e os conhecimentos sobre a diversidade são buscados pelos próprios professores.

Em relação à Língua de Sinais, identificamos que a barreira linguística é um dos principais desafios na aprendizagem dos conhecimentos científicos. Ainda não há o bilinguismo na sala de aula inclusiva. O desconhecimento da Língua de Sinais pelo professor prejudica sua comunicação com o estudante, sendo o IE quem interage efetivamente com o ele. É rara a articulação entre o professor e o IE. A responsabilidade pelo processo educacional do estudante surdo recai ao IE. Há situações em que as mensagens dos professores não chegam aos estudantes, por serem mediadas e dependentes dos conhecimentos específicos do IE, e os profissionais envolvidos têm pouca percepção disso.

Os meios facilitadores que os professores podem recorrer no ensino de Ciências são os recursos visuais, os materiais concretos (modelos), as ferramentas disponíveis na internet, tal como simulações, que podem viabilizar uma aprendizagem ativa associada ao ensino investigativo de Ciências. Além disso, é necessário que os professores respeitem os estudantes surdos e a Língua de Sinais, tenham expectativas sobre o ensino e a aprendizagem desses estudantes, encorajem-nos e expliquem os conceitos básicos para a apreensão dos conceitos científicos.

Os resultados evidenciados a partir da categoria *Professores e Intérpretes Educacionais* vão ao encontro das ideias de Santana e Sofiato (2018), que identificaram em um estado da arte sobre o ensino de Ciências para surdos que:

[...] (1) há um dilema em comum entre professor e intérprete de Libras, a falta de domínio de uma linguagem e de uma língua, seja a linguagem científica (pelo intérprete) e a língua de sinais (pelo professor); (2) os intérpretes têm assumido funções que não são suas, e o professor de Ciências não está preparado para lidar com o surdo, mas reconhece o seu papel no ensino; (3) as interações discursivas são possíveis e importantes nas aulas de Ciências para os surdos; (4) o bilinguismo ainda não permeia a sala de aula inclusiva e a barreira linguística é a maior dificuldade encontrada no ensino de Ciências para os surdos; (5) os sinais realizados pelo interlocutor podem divergir do significado científico e é necessário um trabalho colaborativo com o professor; (6) as divergências na interpretação do professor de Ciências podem acontecer pelo tempo de atuação e de formação do interlocutor ou ausência de sinais científicos em Libras; e (7) é importante que o professor de Ciências estimule a participação, a interação, e o posicionamento questionador dos estudantes surdos. (SANTANA; SOFIATO, 2018, p. 606).

Evidenciamos a presença de trabalhos sobre os professores, mas não identificamos trabalhos sobre como possibilitar uma formação de qualidade para estes professores, seja na etapa da formação inicial ou na continuada. Então ficamos diante da dicotomia: precisamos da formação docente e, no entanto, temos uma lacuna de pesquisa e precisamos avançar nessa área de estudos para dar subsídio às políticas públicas para a formação dos professores.

4. Considerações Finais

Com o levantamento e a análise das produções acadêmicas, identificamos cinco temáticas sobre Educação em Ciências relacionadas aos estudantes surdos, sendo uma delas voltada aos professores. Exploramos essa categoria e constatamos diferentes abordagens relacionadas à formação docente, com destaque para o campo da surdez, o papel do IE, as variações dos discursos quando temos a interpretação simultânea, a relação entre o professor e o IE, o uso de recursos visuais, dentre outros. Os espaços educacionais e as experiências dos professores de Ciências da Natureza foram destacados no sentido de se ter o (re)conhecimento das dificuldades enfrentadas e das necessidades formativas.

As conquistas legais para a educação dos surdos avançaram em nossa sociedade, mas para que sejam efetivamente colocadas em prática, precisamos aprofundar as discussões formativas para propor ações concretas no campo educacional. Assim, apresentamos as seguintes questões: será que apenas a disciplina Libras para os cursos de Licenciatura contempla todos os saberes necessários aos futuros professores? Contempla todos os aspectos identificados neste trabalho?

Reforçamos a necessidade de aprofundar essas discussões na formação inicial e continuada dos professores, além de desenvolver novas pesquisas que abordem como favorecer uma formação docente na área de Ciências da Natureza que contemple o entendimento das especificidades linguísticas e culturais dos surdos. Somente assim poderemos ter uma educação plena de sentido para um grupo que historicamente carrega o fardo da exclusão e, por vezes, da indiferença no espaço educacional.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luiz Antero Reto, Augusto Pinheiro. 3ª reimpressão da 1ª edição de 2011. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORGES, Fábio Alexandre; COSTA, Luciano Gonsalves. Um estudo de possíveis correlações entre representações docentes e o ensino de Ciências e Matemática para

surdos. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 16, n. 3, p. 567–583, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300005>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BOYD, Lisa A. Resources for Teaching/Working with the Deaf and Hard of Hearing. **NEACT Journal**, v. 21, n. 1, p. 33–35, 2002. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?q=Resources+for+Teaching%2FWorking+with+the+Deaf+and+Hard+of+Hearing.&id=EJ651262>. Acesso em: 18 out. 2021.

BOZZI, Raquel Alves; CATÃO, Vinícius. Formação Profissional e Experiências dos Professores de Química da UFV na Inclusão Educacional de Surdos. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 2, n. 1, p. e022105-22, 2021. Disponível em: <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/18>. Acesso em: 1 fev. 2022

BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.191-de-3-de-agosto-de-2021-336083749>. Acesso em: 10 jan 2022.

BUENO, Dener Santana; CONCEIÇÃO, Evair Romário Afonso da; JUNIOR, Adão Molina Flor; Almeida, Vagner Cleber de; BASSO, Dezolina Maria. Ábaco de Linus Pauling Adaptado. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, v. 8, n. 2, p. 121–126, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17807/orbital.v8i2.700>. Acesso em: 19 jul. 2021.

CAETANO, Juliana Fonseca; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. Libras no currículo de cursos de licenciatura. In: LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos (orgs.). **Tenho um aluno surdo, e agora?** Introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCar, 4ª reimpressão, 2021. p. 185-200,

COHEN, Louis, MANION, Lawrencw; MORRISON, Keith. (2000). **Research Methods in Education**, 5th ed. London: Routledge Falmer, 2000.

CONSTANTINO, Ana Luiza Alves; DORNELES, Aline Machado. Educar para alteridade na formação de professores de química: experiências vividas com a educação de surdos. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [s. l.], v. 5, n. 4, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23899/relacult.v5i4.1138>. Acesso em: 19 jul. 2021.

CORRICK, Marshall. **Teaching Handicapped Students Science: A Resource Handbook for K-12 Teachers**, 1981.

EASTERBROOKS, Susan R.; STEPHENSON, Brenda; MERTENS, Donna. Master Teachers' Responses to Twenty Literacy and Science/Mathematics Practices in Deaf Education. **American Annals of the Deaf**, v. 151, n. 4, p. 398–409, 2006.

ESPINDOLA, Daniel Santos; CARNEIRO, Danubia; KUHN, Talicia Do Carmo Galan; ANTIQUEIRA, Lia Maris Orth Ritter. Atividade lúdica para o ensino de ciências com prática inclusiva para surdos. **Revista Educação Especial**, v. 30, n. 58, p. 485-498, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X24791>. Acesso em: 19 jul. 2021.

Formação docente em Educação em Ciências no contexto de estudantes surdos: análise das produções acadêmicas

FERNANDES, Jomara Mendes; REIS, Ivoni De Freitas. O papel da formação continuada no trabalho dos professores de química com alunos surdos. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 16, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X27300>. Acesso em: 20 dez. 2021.

FONSECA, Danielle Macedo da; AYRES, Ana Cléa Moreira; RIBETTO, Anelice Astrid. A construção de saberes de professoras de Ciências ouvintes em uma escola para alunos surdos. **Revista de Educação Pública**, [s. l.], v. 29, p. 1–17, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.29286/REP.V29IJAN/DEZ.9717>. Acesso em: 20 dez. 2021.

JONES, Lindsey. Developing deaf children's conceptual understanding and scientific argumentation skills: A literature review. **Deafness and Education International**, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 146–160, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1179/1557069X13Y.0000000032>. Acesso em: 20 dez. 2021.

JÚNIOR, Célio da Silveira; VALADARES, Juarez Melgaço; GUIMARÃES, Reginaldo Silva. O ensino de ciências da vida e da natureza aos surdos: o que dizem importantes periódicos da área a respeito? **Revista Educação Especial**, v. 34, p. 1-21, 2021.

KAHN, Sami; FELDMAN, Allan; COOKE, Michele L. Signs of Autonomy: Facilitating Independence and Inquiry in Deaf Science Classrooms. **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 17, n. 2, p. 13–35, 2013. Disponível em: <http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol17/iss1/2>. Acesso em: 19 jul. 2021.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; CAETANO, Juliana Fonseca. Estratégias Metodológicas Para o Ensino de Alunos Surdos. In: LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos (orgs.). **Tenho um aluno surdo, e agora?** Introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCar, 4ª reimpressão, 2021. p. 185-200.

LANG, Harry G.; STEELY, Donald. Web-based science instruction for deaf students: What research says to the teacher. **Instructional Science**, v. 31, n. 4, p. 277–298, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1024681909409>. Acesso em: 22 dez. 2021.

LANG, Harry G.; HUPPER, Mary LaPorta; MONTE, Denise A.; BABB, Ivar; SCHEIFELE, Pete M. A study of technical signs in science: Implications for lexical database development. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 12, n. 1, p. 65–79, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/DEAFED/ENL018>. Acesso em: 20 dez. 2021.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, [s. l.], v. 10, n. spe, p. 37–45, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>. Acesso em: 16 jul. 2021.

MALACARNE, Vilma; OLIVEIRA, Verônica. A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em Libras. **Ensino em Re-Vista**, [s. l.], p. 289–305, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ER-V25N2A2018-2>. Acesso em: 19 jul. 2021.

OLIVEIRA, Walquíria Dutra de; BENITE, Anna Maria Canavarro. Aulas de ciências para surdos: estudos sobre a produção do discurso de intérpretes de LIBRAS e professores de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 21, n. 2, p. 457–472, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320150020012>. Acesso em: 19 jul. 2021.

OLIVEIRA, Juliani Flávia de; FERRAZ, Denise Pereira de Alcantara. Ensino de Ciências ao Aluno Surdo: Um Estudo de Caso sobre a Sala Regular, o Atendimento Educacional Especializado e o Intérprete Educacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. e22873, p. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686RBPEC2021U255277>. Acesso em: 30 nov. 2021.

RAVEN, Sara; WHITMAN, Gretchen M. Science in Silence: How Educators of the Deaf and Hard-of-Hearing Teach Science. **Research in Science Education**, v. 49, n. 4, p. 1001–1012, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/S11165-019-9847-7>. Acesso em: 16 jul. 2021.

RECH, Gabriele Cristine; SELL, Fabiola Sucupira Ferreira; RIGO, Natália Schleder. LIBRAS NAS LICENCIATURAS E CURRÍCULO. **Revista Diálogos**, v. 7, n. 2, p. 156–171, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/revdia/article/view/5849>. Acesso em: 1 dez. 2021.

ROALD, Ingvild. Norwegian Deaf Teachers' Reflections on Their Science Education: Implications for Instruction. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 7, n. 1, p. 57–73, 2002. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?q=Norwegian+Deaf+Teachers%27+Reflections+on+Their+Science+Education%3A+Implications+for+Instruction.&id=EJ641020>. Acesso em: 19 jul. 2021.

ROCHA, Kionnys Novaes; ALMEIDA, Nayron Moraes; SOARES, Cecília Regina Galdino; SILVA, Luís Fernando Maia Santos. Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 114, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X32977>. Acesso em: 16 jul. 2021.

SANTANA, Ronaldo Santos; SOFIATO, Cássia Geciauskas. O estado da arte das pesquisas sobre o ensino de Ciências para estudantes surdos. **Práxis Educativa**, v. 13, n. 2, p. 596–616, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/PRAXEDUC.V.13I2.0019>. Acesso em: 21 out. 2021.

SANTOS, Aline Nunes; LOPES, Edinéia Tavares. Ensino de ciências para surdos e/ou deficientes auditivos numa perspectiva de inclusão escolar: um olhar sobre as publicações brasileiras no período entre 2000 e 2015. **Debates em Educação**, v. 9, n. 18, p. 183–203, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2017V9N18P183>. Acesso em: 21 out. 2021.

Formação docente em Educação em Ciências no contexto de estudantes surdos: análise das produções acadêmicas

SCHUINDT, Cláudia Celeste; MATOS, Clarianna Ferreira de; SILVA, Camila Silveira da. Estudo de caso sobre as dificuldades de aprendizagem de alunos surdos na disciplina de química. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 282–303, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/actio.v2n1.6773>. Acesso em: 19 jul. 2021.

SEAL, Brenda C.; WYNNE, Dorothy; MACDONALD, Gina. Deaf Students, Teachers, and Interpreters in the Chemistry Lab. **Journal of Chemical Education**, v. 79, n. 2, p. 239–243, 2002.

SHAW, Cynthia. **Science Teachers in Deaf Education: A National Survey of K-8 Teachers**. ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation, Lamar University - Beaumont, [s. l.], 2009. p. 139.

SILVA, Tatiane Aparecida; SILVA, Luiz Antonio; KATAGUIRI, Vanessa Suzuki; ARAUJO, Deicy Lorraine Rodrigues. As possibilidades da inclusão do aluno surdo no curso de Ciências Biológicas. **Revista Educação Especial**, v. 29, n. 55, p. 385, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X19139>. Acesso em: 19 jul. 2021.

TRUNCALE, Nicholas P.; GRAHAM, Michelle T. Visualizing Sound with an Electro-Optical Eardrum. **The Physics Teacher**, v. 52, n. 2, p. 76–79, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1119/1.4862107>. Acesso em: 19 jul. 2021.

VARGAS, Jaqueline Santos; GOBARA, Shirley Takeco. Interações entre o aluno com surdez, o professor e o intérprete em aulas de física: uma perspectiva Vygotskiana. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 20, n. 3, p. 449–460, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382014000300010>. Acesso em: 18 out. 2021.

WOLBERS, Kimberly A.; DIMLING, Lisa M.; LAWSON, Heather R.; GOLOS, Debbie B. Parallel and Divergent Interpreting in an Elementary School Classroom. **American Annals of the Deaf**, v. 157, n. 1, p. 48–65, 2012. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?q=Parallel+and+Divergent+Interpreting+in+an+Elementary+School+Classroom&id=EJ978210>. Acesso em: 18 out. 2021.

Notas

ⁱ Destacamos a letra S maiúscula para reafirmar nosso reconhecimento e respeito ao grupo com uma histórica luta por seus direitos, também por não estarmos falando por eles, mas buscando somar forças na luta pela educação dos surdos.

ⁱⁱ Adotamos a terminologia Intérprete(s) Educacional(is) (IE) em referência ao Tradutor e Intérprete de Libras que atua em ambientes educacionais, visto que sua atuação requer práticas educacionais, além dos conhecimentos específicos dos processos tradutórios e interpretativos. Albres e Rodrigues (2018) e Santos, Diniz e Lacerda (2016) discutem esta questão com maior propriedade.

ⁱⁱⁱ O *Thesaurus* Brasileiro da Educação (Brased) reúne termos e conceitos retirados de documentos analisados no Centro de Informação e Biblioteca em Educação (Cibec). Os termos são chamados descritores e são destinados à indexação e à recuperação de informações.

^{iv} O ERIC *Thesaurus* é uma lista de termos que representam tópicos de investigação no domínio da educação, sendo os seus descritores atribuídos aos documentos da biblioteca digital ERIC na descrição de seu conteúdo.

Sobre os autores

Raquel Alves Bozzi

Licenciada e bacharela em Química pela Universidade Federal de Viçosa (2020), mestra em Educação em Ciências e Matemática pela mesma instituição (2022). Atualmente, é professora substituta no Departamento de Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberlândia (MG). Tem interesse em temas sobre o ensino de Química e de Ciências, formação docente, educação de surdos e inclusão educacional. E-mail: raquelbozzi@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8328-8027>

Vinícius Catão

Licenciado em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais, especialista em Educação Inclusiva pela Escola de Governo da Fundação João Pinheiro (MG), mestre e doutor em Educação (Ensino de Ciências) pela Faculdade de Educação da UFMG, tendo realizado estágio de pós-doutorado na Faculdade de Educação da USP em parceria com o Centro de Formação de Escolas António Sérgio (Portugal). Professor Associado no Departamento de Química da Universidade Federal de Viçosa, setor de Educação Química. Tem interesse em temas relacionados ao ensino de Ciências e de Química, espaços não formais de educação, formação inicial e continuada de professores, inclusão de surdos, educação bilíngue para surdos e diversidade na Escola. E-mail: vcasouza@ufv.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4591-9275>

Thaís Almeida Cardoso Fernandez

Cursou Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas (2001) e Mestrado e Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais (2004 e 2008) na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atuou como professora de Biologia e na coordenação pedagógica, no ensino básico, em escolas públicas (2008 a 2013). Docente do Departamento de Biologia Geral (DBG), do Setor de Educação em Ciências e Biologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), desde 2013. Desenvolve pesquisa nas áreas de: Saberes populares e Educação em Ciências; Diversidade e Educação em Ciências; Educação de Surdos(as). E-mail: thais.fernandez@ufv.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4620-9753>

Recebido em: 06/07/2023

Aceito para publicação em: 16/07/2023